

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-258004

(43)Date of publication of application : 21.09.2001

(51)Int.Cl.

H04N 7/167

H03M 7/30

H03M 7/40

H04N 7/08

H04N 7/081

H04N 7/30

(21)Application number : 2000-385941

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 19.12.2000

(72)Inventor : OHIRA TADASHI
MAEDA MITSURU

(30)Priority

Priority number : 2000000518

Priority date : 05.01.2000

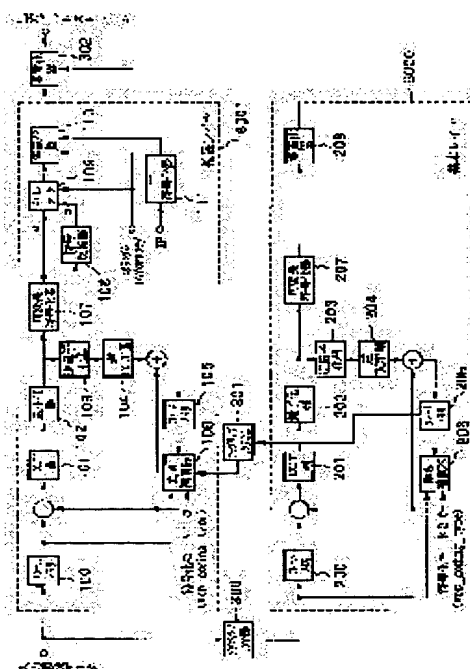
Priority country : JP

(54) IMAGE CODER AND IMAGE DECODER AND ITS METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image coding and decoding method, by which part of a bit stream being an object whose copyright is to be protected is scrambled at image coding, an image decoder of a viewer having a view right can reproduce the bit stream normally and an image decoder of a viewer having no view right can recognize an overview of the bit stream.

SOLUTION: A DCT unit 101, a quantization unit 102 and a variable length coder 107 code received image data that are separated in a plurality of layers, image data for each of which are grouped into blocks. A sign inverter 108 inverts the sign of the coded block of one or more layers, and a multiplexer 110 multiplex the coded scramble image, coded copyright data and a scramble ON/OFF flag and provides an output of the multiplexed data as a bit stream.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.11.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-258004
(P2001-258004A)

(43)公開日 平成13年9月21日(2001.9.21)

| (51)Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード [*] (参考) |
|--------------------------|------|---------------|--------------------------|
| H 0 4 N 7/167 | | H 0 3 M 7/30 | A |
| H 0 3 M 7/30 | | 7/40 | |
| 7/40 | | H 0 4 N 7/167 | Z |
| H 0 4 N 7/08 | | 7/08 | Z |
| 7/081 | | 7/133 | Z |

審査請求 未請求 請求項の数23 O L (全 22 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-385941(P2000-385941)
(22)出願日 平成12年12月19日(2000.12.19)
(31)優先権主張番号 特願2000-518(P2000-518)
(32)優先日 平成12年1月5日(2000.1.5)
(33)優先権主張国 日本(J P)

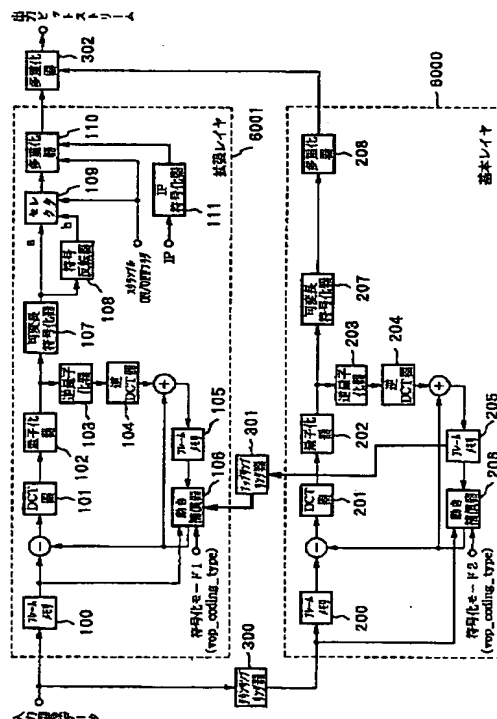
(71)出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(72)発明者 大平 正
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内
(72)発明者 前田 充
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内
(74)代理人 100076428
弁理士 大塚 康德 (外2名)

(54)【発明の名称】 画像符号化装置及び画像復号装置とその方法

(57)【要約】

【課題】 画像符号化時に著作権を保護すべき対象のビットストリームの一部にスクランブルをかけ、視聴権利を有する視聴者の画像復号装置では正常な再生を行い、視聴権利を持たない視聴者の画像復号装置では画像のおおよその概観を認識できる。

【解決手段】 入力した画像データを複数のレイヤへ分離し、それぞれのレイヤの画像データをブロック化してDCT器101、量子化器102及び可変長符号化器107により符号化する。ここで1つ又は複数のレイヤにおいて、その符号化されたブロックに符号反転器108により符号を反転してスクランブルを施し、この符号化したスクランブル画像と、符号化した著作権データ、及びスクランブルON/OFFフラグを多重化し、ビットストリームとして出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力した画像データを複数のレイヤへ分離する分離手段と、

前記分離手段により分離されたそれぞれのレイヤの画像データをブロック化するブロック化手段と、

前記ブロック化手段によりブロック化された各ブロックを符号化するブロック符号化手段と、

1 つ又は複数のレイヤにおいて、前記ブロック符号化手段により符号化されたブロックにスクランブルを施すスクランブル手段と、

知的財産を保護するための保護データを入力する保護データ入力手段と、

前記ブロック符号化手段により符号化されたコード、前記保護データ及び前記スクランブル手段によりスクランブルされたブロックのコードを多重化して出力する多重化手段と、を有することを特徴とする画像符号化装置。

【請求項 2】 前記分離手段は、入力した画像データを 2 次元空間方向でダウンサンプリングすることを特徴とする請求項 1 に記載の画像符号化装置。

【請求項 3】 前記分離手段は、入力した画像データのフレームをレイヤ毎に割り当てることを特徴とする請求項 1 に記載の画像符号化装置。

【請求項 4】 前記スクランブル手段は、前記ブロック符号化手段により符号化されたビットストリームを同一な符号長の別の符号へ置換することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の画像符号化装置。

【請求項 5】 前記ブロック符号化手段は、ブロックに対して直交変換を行う直交変換手段と、前記直交変換手段により変換された各係数を量子化する量子化手段と、前記量子化手段による量子化結果を可変長符号化する可変長符号化手段と、を有することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の画像符号化装置。

【請求項 6】 前記多重化手段は更に、前記スクランブル手段によりスクランブルされたブロックを含むか否かを示す情報を多重化することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の画像符号化装置。

【請求項 7】 符号化されたビットストリームを入力し、前記ビットストリームを、知的財産を保護するための保護コードと、1 つ或は複数のレイヤとに分配する分配手段と、外部から認証用データを入力する認証用データ入力手段と、前記認証用データと前記保護コードとの整合を調べる認証手段と、

前記認証手段による認証結果に基づいて、1 つ又は複数のレイヤのスクランブルを解除するスクランブル解除手段と、

前記分離手段の出力、もしくは前記スクランブル解除手段の出力を復号する復号手段と、

前記復号手段による復号された画像を出力する画像出力手段と、を備えることを特徴とする画像復号装置。

【請求項 8】 前記画像出力手段は、レイヤ毎に画像のフレームを再生順序に割り当てて出力することを特徴とする請求項 7 に記載の画像復号装置。

【請求項 9】 前記画像出力手段は、レイヤ毎に選択して画像を出力することを特徴とする請求項 7 に記載の画像復号装置。

【請求項 10】 前記スクランブル解除手段は、前記ビットストリームを同一な符号長の別の符号へ置換することを特徴とする請求項 7 に記載の画像復号装置。

【請求項 11】 前記復号手段は、前記スクランブル解除手段によりスクランブルを解除したビットストリームを入力する入力手段と、符号化されたコードをブロック毎に可変長復号する可変長復号手段と、

前記可変長復号手段による復号結果を逆量子化する逆量子化手段と、

前記逆量子化手段による逆量子化結果を逆直交変換する逆直交変換手段と、を備えることを特徴とする請求項 7 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の画像復号装置。

【請求項 12】 入力した画像データを複数のレイヤへ分離する分離工程と、

前記分離工程で分離されたそれぞれのレイヤの画像データをブロック化するブロック化工程と、

前記ブロック化工程でブロック化された各ブロックを符号化するブロック符号化工程と、

1 つ又は複数のレイヤにおいて、前記ブロック符号化工程により符号化されたブロックにスクランブルを施すスクランブル工程と、

知的財産を保護するための保護データを入力する保護データ入力工程と、

前記ブロック符号化工程で符号化されたコード、前記保護データ及び前記スクランブル工程によりスクランブルされたブロックのコードを多重化して出力する多重化工程と、を有することを特徴とする画像符号化方法。

【請求項 13】 前記分離工程では、入力した画像データを 2 次元空間方向でダウンサンプリングすることを特徴とする請求項 12 に記載の画像符号化方法。

【請求項 14】 前記分離工程では、入力した画像データのフレームをレイヤ毎に割り当てることを特徴とする請求項 12 に記載の画像符号化方法。

【請求項 15】 前記スクランブル工程では、前記ブロック符号化工程で符号化されたビットストリームを同一な符号長の別の符号へ置換することを特徴とする請求項 12 乃至 14 のいずれか 1 項に記載の画像符号化方法。

【請求項 16】 前記ブロック符号化工程は、ブロックに対して直交変換を行う直交変換工程と、

前記直交変換工程で変換された各係数を量子化する量子化工程と、

前記量子化工程での量子化結果を可変長符号化する可変長符号化工程と、を有することを特徴とする請求項 1 2 乃至 1 5 のいずれか 1 項に記載の画像符号化方法。

【請求項 1 7】 前記多重化工程では更に、前記スクランブル工程でスクランブルされたブロックを含むか否かを示す情報を多重化することを特徴とする請求項 1 2 乃至 1 6 のいずれか 1 項に記載の画像符号化方法。

【請求項 1 8】 符号化されたビットストリームを入力し、前記ビットストリームを、知的財産を保護するための保護コードと、1 つ或は複数のレイヤとに分配する分配工程と、

外部から認証用データを入力する認証用データ入力工程と、

前記認証用データと前記保護コードとの整合を調べる認証工程と、

前記認証工程での認証結果に基づいて、1 つ又は複数のレイヤのスクランブルを解除するスクランブル解除工程と、

前記分離工程の出力、もしくは前記スクランブル解除工程の出力を復号する復号工程と、

前記復号工程で復号された画像を出力する画像出力工程と、を備えることを特徴とする画像復号方法。

【請求項 1 9】 前記画像出力工程ではレイヤ毎に画像のフレームを再生順序に割り当てて出力することを特徴とする請求項 1 8 に記載の画像復号方法。

【請求項 2 0】 前記画像出力工程では、レイヤ毎に選択して画像を出力することを特徴とする請求項 1 8 に記載の画像復号方法。

【請求項 2 1】 前記スクランブル解除工程では、前記ビットストリームを同一な符号長の別の符号へ置換することを特徴とする請求項 1 8 に記載の画像復号方法。

【請求項 2 2】 前記復号工程は、前記スクランブル解除工程でスクランブルを解除したビットストリームを入力する入力工程と、

符号化されたコードをブロック毎に可変長復号する可変長復号工程と、

前記可変長復号工程での復号結果を逆量子化する逆量子化工程と、

前記逆量子化工程での逆量子化結果を逆直交変換する逆直交変換工程と、を備えることを特徴とする請求項 1 8 乃至 2 1 のいずれか 1 項に記載の画像復号方法。

【請求項 2 3】 請求項 1 2 乃至 2 2 のいずれか 1 項に記載の方法を実行するプログラムを記憶した、コンピュータにより読取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、動画像を入力して符号化する画像符号化装置とその方法、及びその符号化されたコードを復号する画像復号装置とその方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、画像の符号化方式として、フレーム内符号化方式である Motion JPEG や Digital Video 等の符号化方式や、フレーム間予測符号化を用いた H. 261, H. 263, MPEG-1, MPEG-2 等の符号化方式が知られている。これらの符号化方式は、ISO (International Organization for Standardization: 国際標準化機構) や ITU (International Telecommunication Union: 国際電気通信連合) によって国際標準化されている。フレーム内符号化方式はフレーム単位で独立に符号化を行うもので、フレームの管理がしやすいため、動画像の編集や特殊再生が必要な装置に最適である。また、フレーム間予測符号化方式は、フレーム間での画像データの差分に基づくフレーム間予測を用いるため、符号化効率が高いという特徴を持っている。

【0003】更に、コンピュータ、放送、通信など多くの領域で利用できる、汎用的な次世代マルチメディア符号化規格として MPEG-4 の国際標準化作業が進められている。

【0004】このようなデジタル符号化規格の普及に伴い、コンテンツ業界からは著作権保護の問題が強く提起されるようになってきた。即ち、著作権が保護されることが十分に保証されていない規格に対しては、安心してコンテンツを提供することができない、という問題が生じている。

【0005】このため MPEG-4 では、IPMP (Intellectual Property Management and Protect) の技術が導入され、著作権を保護するために画像の再生を中断したり再開したりする機能が検討されている。この方式では、著作権を保護する必要のあるフレームを再生しないことにより、著作権保護を実現している。

【0006】その一方、画像にスクランブルを施すことで、視聴者に対しある程度の概略を認識できる程度の画像を提供する方式やサービスが開始されている。具体的には、テレビジョン信号における任意の走査線や画素を置換することにより実現している。また出力される再生画像を再生装置で変換する方法もある。

【0007】またスケーラビリティの機能も検討されており、画像時間及び空間解像度を複数のレベルで持ちながら画像の符号化や復号を行う方法もある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】よって、以下のような問題が発生する。

①従来の IPMP 技術では、著作権を保護したい画像に対して、復号を停止したり画像の再生を止めてしまうため、視聴者に対して全く情報を提供できない。このことは、その映像等を視聴する権利を持たない視聴者に対して、そのコンテンツ (例えば画像) の情報が全く提供できないことを意味する。本来、コンテンツの提供者側は、ビジネスとしてより多くの視聴者にコンテンツを広

めると考えており、そのためには、視聴する権利を持たない視聴者に対しても、ある程度のコンテンツの情報を提供する必要がある。

②また前述の一連の画像符号化方式において、従来のスクランブルをこのビットストリーム全体にかけた場合、スクランブルを解除できない復号器を持つ視聴者或は視聴する権利を持たない視聴者は正常な復号ができないため、全く映像を認識することができないことになる。

③更に、一連の画像符号化方式は、画像の空間及び時間方向の相関を利用して高い符号化効率を実現しているが、符号化時の入力画像に従来のスクランブルを施すと、画像の空間及び時間方向の相関が無くなってしまい、符号化効率を著しく低下させてしまう。

④更に、ビットストリームの一部に対してスクランブルをかけたとしても、フレーム間予測符号化を用いた動画画像符号化方式の再生画像では、あるフレームにおける歪みは次のフレームへ伝搬して次第に蓄積することになる。このため、歪みは定常的に発生しないことになり、復号側で再生画像を見た場合、スクランブルのための歪みか、或は別の誤動作の症状かの判別がしにくくなる。

⑤また近年、画像の符号化・復号装置の処理は複雑化しており、ソフトウェアによる符号化及び復号を想定する場合もでてきた。このような場合、画像符号化・復号処理以外でスクランブル処理の負荷が大きいと、装置全体としての性能が低下するという問題がある。

【0009】本発明は上記従来例に鑑みてなされたもので、画像符号化時に著作権を保護すべき対象のビットストリームの一部にスクランブルをかけ、符号化効率を下げることなく画像を符号化できる画像符号化装置及びその方法を提供することを目的とする。

【0010】また本発明の目的は、視聴権利を有する視聴者の画像復号装置では正常な再生を行い、視聴権利を持たない視聴者の画像復号装置では画像のおおよその概観を認識できる程度の再生を行うことができるように画像を符号化できる画像符号化装置及びその方法を提供することにある。

【0011】また本発明の目的は、上記画像符号化装置により符号化された画像を復号して再生できる画像復号装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明の画像符号化装置は以下のような構成を備える。即ち、入力した画像データを複数のレイヤへ分離する分離手段と、前記分離手段により分離されたそれぞれのレイヤの画像データをブロック化するブロック化手段と、前記ブロック化手段によりブロック化された各ブロックを符号化するブロック符号化手段と、1つ又は複数のレイヤにおいて、前記ブロック符号化手段により符号化されたブロックにスクランブルを施すスクランブル手段と、知的財産を保護するための保護データを入力する

保護データ入力手段と、前記ブロック符号化手段により符号化されたコード、前記保護データ及び前記スクランブル手段によりスクランブルされたブロックのコードを多重化して出力する多重化手段とを有することを特徴とする。

【0013】上記目的を達成するために本発明の画像復号装置は以下のような構成を備える。即ち、符号化されたビットストリームを入力し、前記ビットストリームを、知的財産を保護するための保護コードと、1つ或は複数のレイヤとに分配する分配手段と、外部から認証用データを入力する認証用データ入力手段と、前記認証用データと前記保護コードとの整合を調べる認証手段と、前記認証手段による認証結果に基づいて、1つ又は複数のレイヤのスクランブルを解除するスクランブル解除手段と、前記分離手段の出力、もしくは前記スクランブル解除手段の出力を復号する復号手段と、前記復号手段による復号された画像を出力する画像出力手段と、を備えることを特徴とする。

【0014】上記目的を達成するために本発明の画像符号化方法は以下のような工程を備える。即ち、入力した画像データを複数のレイヤへ分離する分離工程と、前記分離工程で分離されたそれぞれのレイヤの画像データをブロック化するブロック化工程と、前記ブロック化工程でブロック化された各ブロックを符号化するブロック符号化工程と、1つ又は複数のレイヤにおいて、前記ブロック符号化工程により符号化されたブロックにスクランブルを施すスクランブル工程と、知的財産を保護するための保護データを入力する保護データ入力工程と、前記ブロック符号化工程で符号化されたコード、前記保護データ及び前記スクランブル工程によりスクランブルされたブロックのコードを多重化して出力する多重化工程と、を有することを特徴とする。

【0015】上記目的を達成するために本発明の画像復号方法は以下のような工程を備える。即ち、符号化されたビットストリームを入力し、前記ビットストリームを、知的財産を保護するための保護コードと、1つ或は複数のレイヤとに分配する分配工程と、外部から認証用データを入力する認証用データ入力工程と、前記認証用データと前記保護コードとの整合を調べる認証工程と、前記認証工程での認証結果に基づいて、1つ又は複数のレイヤのスクランブルを解除するスクランブル解除工程と、前記分離工程の出力、もしくは前記スクランブル解除工程の出力を復号する復号工程と、前記復号工程で復号された画像を出力する画像出力工程と、を備えることを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施の形態を詳細に説明する。

【0017】〔実施の形態1〕図1は、本発明の実施の形態1に係る動画画像符号化装置の構成を示すブロック

図、図3は、この符号化装置により符号化された符号を復号する画像復号装置の構成を示すブロック図である。本実施の形態1では、MPEG-4符号化方式において、空間スケーラビリティの機能を有し、その拡張レイヤ6001に対してDCT係数を符号化したハフマンコードの符号ビットを反転することでスクランブルをかける場合について説明する。尚、MPEG-4符号化方式の詳細についてはISO/IEC勧告書を参照されたい。

【0018】図1において、100はフレームメモリ(FM)で、1フレーム分の入力画像データを格納し、符号化単位であるマクロブロックとして出力する。ここでマクロブロックは、輝度が 16×16 画素、色差Cb、Crとも 8×8 画素であり、輝度は4ブロック、色差は各1ブロックとなる。101はDCT器で、 8×8 画素(ブロック)単位の2次元の離散コサイン変換(DCT、Discrete Cosign Transform)を行って、入力されたマクロブロックをブロック毎に順次変換してDCT係数を出力する。102は量子化器で、ブロック毎のDCT係数に対して順次量子化を行って、その量子化代表値を出力する。103は逆量子化器で、量子化された量子化代表値をDCT係数として出力する。104は逆DCT器で、逆量子化されたDCT係数を元の画像データに変換する。105は局部復号画像を格納するフレームメモリである。106は動き補償器で、フレームメモリ100からの入力画像データと、フレームメモリ105、及び後述するアップサンプリング器301からの局部復号画像データを入力し、マクロブロック毎に動きベクトルの検出を行って予測画像を出力する。

【0019】107は可変長符号化器で、量子化代表値に対してハフマン符号化を行ってハフマンコードを出力する。108はDCT符号反転器で、可変長符号化器107からのハフマンコードを符号反転する。MPEG-4におけるハフマンコードの符号ビットは、ビット列の末尾の1ビットであり、正の場合は“0”、負の場合は“1”である。よって、この符号ビットを反転することが、DCT符号反転器108の処理となる。尚、DCT係数のブロック内をジグザグスキャン順序で連続した列をDCT[i] ($i=0 \sim 63$)とした場合、本実施の形態1で反転するハフマンコードは、 $i=3 \sim 63$ とする。

【0020】109はセクタで、外部から入力するスクランブルON/OFFフラグに応じて、可変長符号化器107からの出力と、DCT符号反転器108から出力のいずれか一方を選択している。110は多重化器で、セクタ109から出力されたハフマンコード、外部から入力するスクランブルON/OFFフラグ、及びIP符号化器111から出力されるIP符号化コードを、ユーザデータとして多重化し、ビットストリームとして出力する。このIP符号化器111は、画像の著作権IP(Intellect

ual Property)を保護するための情報を外部から入力し、IP符号化コードを出力する。本実施の形態1では、このIPをパスワードとする。

【0021】次に図1におけるレイヤ間の構成について記述する。

【0022】300はダウンサンプリング器で、入力画像をダウンサンプリングする。本実施の形態1では、このダウンサンプリング器300におけるダウンサンプリングレートを“ $1/2$ ”とする。301はアップサンプリング器で、後述するフレームメモリ205の局部復号画像をアップサンプリングする。本実施の形態1では、このアップサンプリング器301におけるアップサンプリングレートを“2”とする。302は多重化器で、空間スケーラビリティにおける拡張レイヤ6001と基本レイヤ6000のビットストリームを多重化している。

【0023】次に図1の基本レイヤ6000の構成について説明する。

【0024】基本レイヤ6000では、入力をダウンサンプリング器300の出力としている点を除けば、同名の各機能ブロックは、前述の拡張レイヤ6001と同様である。200はフレームメモリで、入力画像1フレーム分を格納し、符号化単位であるマクロブロックとして出力する。201はDCT器で、 8×8 画素(ブロック)単位の2次元の離散コサイン変換を行う。202は量子化器で、ブロック毎に量子化を行って量子化代表値を出力している。203は逆量子化器で、量子化代表値をDCT係数として出力する。204は逆DCT器で、DCT係数に対して逆DCTを実行して画像データに変換している。205はフレームメモリで、局部復号画像を格納している。206は動き補償器で、フレームメモリ200からの入力画像と、フレームメモリ205からの局部復号画像とを入力し、マクロブロック毎に動きベクトルの検出を行って予測画像を出力する。207は可変長符号化器で、量子化器202から出力される量子化代表値に対してハフマン符号化を行ってハフマンコードを出力する。208は多重化器で、可変長符号化器207からのハフマンコードを多重化してビットストリームとして出力する。

【0025】まず図1の上部拡張レイヤ6001の動作について記述する。

【0026】以降、本実施の形態1では、フレーム内符号化をI-VOP(Video Object Plane)符号化モード、1つの予測画像から予測するフレーム間予測符号化をP-VOP符号化モード、2つの予測画像から予測するフレーム間予測符号化をB-VOP符号化モードとする。

【0027】フレームメモリ100は、入力画像を符号化単位であるマクロブロックに変換して出力する。このフレームメモリ100から出力された画像データから、減算器により動き補償器106からの予測画像データが減算され、予測誤差画像データとしてDCT器101に

入力される。DCT器101は、入力されたマクロブロックの予測誤差を、各ブロック毎にDCT係数に変換する。量子化器102は、このDCT係数をブロック毎に所望の量子化代表値として出力する。この量子化代表値は、逆量子化器103、逆DCT器104を介し予測誤差画像データとして復号される。この予測誤差画像データは、加算器により、動き補償器106からの予測画像データと加算された後、フレームメモリ105へ局部復号画像データとして格納される。なお、この動き補償器106は、外部から指定されたフレーム毎の符号化モード1に応じて予測を行って予測画像データを出力するものとする。

【0028】また量子化代表値を入力する可変長符号化器107は、その量子化代表値をハフマン符号化してハフマンコードを出力する。セクタ109は、一方の端子(a)にこのハフマンコードを直接入力するとともに、他方の端子(b)にはDCT符号反転器108により符号ビットが反転された(スクランブルされた)ハフマンコードを入力する。このセクタ109は、外部から入力するスクランブルON/OFFフラグに応じて、スクランブルON/OFFフラグがオフの場合は端子(a)、即ち、可変長符号化器107の出力を選択し、スクランブルON/OFFフラグがオンの場合は、端子(b)、即ち、符号ビットを反転したハフマンコードを選択して出力する。多重化器110は、セクタ109の出力、スクランブルON/OFFフラグ、及びIP符号化器111から出力されるIP符号データを多重化して出力する。

【0029】次に図1に示す基本レイヤ6000の動作について説明する。

【0030】ダウンサンプリング器300によりダウンサンプルされた画像はフレームメモリ200へ入力されて記憶される。DCT器201、量子化器202、逆量子化器203、逆DCT器204、フレームメモリ205、フレーム単位の符号化モード2を入力する動き補償器206、及び可変長符号化器207は、前述の拡張レイヤ6001における対応する部分と同様に動作する。また多重化器208は、可変長符号化器207の出力を多重化する。

【0031】次に、これら基本レイヤ6000と拡張レイヤ6001との間の動作についてアップサンプリング器301を含めて記述する。

【0032】図2は、本実施の形態1に係る空間スケラビリティによる基本レイヤと拡張レイヤとの各VOPの関係を説明する図である。

【0033】入力画像の先頭フレームでは、まずダウンサンプリング器300で入力画像データをダウンサンプリングした後、基本レイヤにてI-VOP(フレーム内)符号化を行い、フレームメモリ205に局部復号画像を格納する。

【0034】また拡張レイヤ6001は、フレームメモ

リ205の画像をアップサンプリング器301でアップサンプリングした後、このアップサンプリング器301の出力を参照画像として動き補償器106に入力し、P-VOP(1つの予測画像から予測するフレーム間予測)符号化する。

【0035】次に2番目の第2フレームは、基本レイヤ6000にて、第1フレームの符号化時にフレームメモリ205に格納された局部復号画像を参照してP-VOP符号化される。一方、拡張レイヤ6001では、第1フレームの符号化時にフレームメモリ105に格納された局部復号画像と、フレームメモリ205の画像データをアップサンプリング器301でアップサンプリングしたデータとを動き補償器106に入力し、B-VOP(2つの予測画像から予測するフレーム間予測)符号化する。

【0036】第3フレームも第2フレームと同様に行い、これ以降はこれら3つのフレーム分の動作を繰り返す。尚、図2において、「I」はI-VOP(フレーム内)符号化を、「P」はP-VOP符号化を、そして「B」はB-VOP符号化をそれぞれ示す。

【0037】図3は、本実施の形態1に係る画像復号装置の構成を示すブロック図である。まず図3における拡張レイヤ7001の構成について記述する。

【0038】1000は分配器で、拡張レイヤ7001に入力されるビットストリームから、ハフマンコード、符号化モード1、スクランブルON/OFFフラグ、及びIP符号化コードにそれぞれ分配する。1010はIP復号器で、分配器1000からのIP符号化コードをIPに復号する。1011はIP認証器で、IP復号器で復号されたIPと、外部から入力した認証用IPとの整合を調べて認証を行う。1012はセキュリティ制御器で、分配器1000からのスクランブルON/OFFフラグ、IP認証器1011からの認証結果に基づいて、後述するセクタ1002及びセクタ1009を制御する。

【0039】1001はDCT符号反転器で、ハフマンコードのDCT係数を符号反転する。セクタ1002は、セキュリティ制御器1012からの選択信号により、分配器1000の出力(a入力)とDCT符号反転器1001の出力(b入力)のいずれか一方を選択して出力する。1003及び1006は可変長復号器で、ハフマンコードを量子化代表値へ変換している。1004及び1007は逆量子化器で、量子化代表値をDCT係数として出力する。1005及び1008は逆DCT器で、DCT係数を画像へ変換している。1014は局部復号画像を格納するフレームメモリである。1013は動き補償器で、フレームメモリ1014からの出力、及び後述するアップサンプリング器1301からの局部復号画像を参照し、マクロブロック毎に動き補償を行って予測画像を出力している。セクタ1009は、セキュリティ制御器1012により、逆DCT器1005から

10

20

30

40

50

の出力（a入力）、及び逆DCT器1008からの出力（b入力）のいずれかを選択して出力する。

【0040】次に、図3における基本レイヤと拡張レイヤ間の構成について記述する。

【0041】1300は分配器で、入力ビットストリームを基本レイヤと拡張レイヤとに分配する。1301はアップサンプリング器で、後述するフレームメモリ1105からの局部復号画像を入力してアップサンプリングする。セクタ1302は、セキュリティ制御器1012からの選択信号に基づいて、拡張レイヤ7001からの入力（a入力）と基本レイヤ7000からの入力（b入力）のいずれかを選択する。

【0042】次に図3における基本レイヤ7000の構成について記述する。

【0043】1100は分配器で、基本レイヤのビットストリームを入力してハフマンコードと符号化モード2とに分配し、ハフマンコードを可変長復号器1101に、符号化モード2を動き補償器1104に出力している。可変長復号器1101は、ハフマンコードを量子化代表値へ変換する。1102は逆量子化器で、可変長復号された量子化代表値をDCT係数として出力する。1103は逆DCT器で、DCT係数を元の画像データに変換している。フレームメモリ1105は、局部復号された画像データを格納する。1104は動き補償器で、フレームメモリ1105からの局部復号画像データを入力し、マクロブロック毎に動き補償を行って予測画像を出力する。

【0044】以上の構成に基づく動作を説明する。

【0045】符号化された入力ビットストリームは、分配器1300により拡張レイヤと基本レイヤとに分配される。基本レイヤ7000では、分配器1100によりハフマンコード、及び符号化モード2に分配され、ハフマンコードは可変長符号化器1101、逆量子化器1102、逆DCT器1103を介して画像データに復号され、I-VOP（フレーム内）符号化の場合は、直接、フレームメモリ1105へ局部復号画像データが格納され、これとともにセクタ1302のb入力に供給される。またP-VOP（フレーム間予測）符号化の場合は、逆DCT器1103の出力に、動き補償器1104の出力した予測画像データを加算し、その後、フレームメモリ1105へ格納するとともに、セクタ1302のb入力に供給する。

【0046】一方、拡張レイヤ7001では、分配器1000によりハフマンコード、スクランブルON/OFFフラグ、IP、及び符号化モード1に分配される。DCT符号反転器1001は、符号反転したハフマンコードを出力する。

【0047】これ以降では、正常なハフマンコードを正常コード、符号反転したハフマンコードを反転コードと称す。尚、DCT係数のブロック内をジグザグスキャン

順序で連続した列をDCT[i]（ $i=0\sim63$ ）とした場合、本実施の形態1で反転するハフマンコードは、符号化器に対応して $i=3\sim63$ とする。

【0048】本実施の形態1における空間スケーラビリティによる基本レイヤと拡張レイヤとの各VOPの関係は、前述した図1の符号化器における場合と同様である。

【0049】（A）まずスクランブルオンで、且つIP認証結果がOKの場合について説明する。セクタ1002はa入力に符号反転されたハフマンコード、b入力に符号反転器1001で符号が元に戻された正常コードを入力する。そして、スクランブルオンのため、セクタ1002はb入力の正常コードを選択する。可変長復号器1006、逆量子化器1007、逆DCT器1008は、その正常コードを入力し、その結果として正常な予測誤差画像データを出力する。

【0050】次に動き補償器1013では、符号化モード1に応じてフレームメモリ1014の出力、アップサンプリング器1301の出力から予測画像を出力する。逆DCT器1008からの予測誤差画像と動き補償器1013からの予測画像データとを加算し、正常な画像データをセクタ1009のb入力に供給し、これと同時に、その正常な画像データをフレームメモリ1014に格納する。セクタ1009は、セキュリティ制御器1012からの選択信号によりb入力を選択して出力し、またセクタ1302は、拡張レイヤ7001の出力であるa入力を選択する。その結果、本実施の形態1に係る画像復号装置は、高空間解像度の画像を再生することができる。

【0051】（B）スクランブルオンで、且つ、IP認証結果がNOの場合について記述する。この場合、スクランブルオンのため、セクタ1002はbの符号が元に戻された正常なコードを選択する。可変長符号化器1003、逆量子化器1004、逆DCT器1005は、その符号反転したコードを入力し、その復号画像を出力する。

【0052】次に動き補償器1013では、符号化モード1に応じて、フレームメモリ1014の出力とアップサンプリング器1301の出力から予測画像を出力する。逆DCT器1005からの予測画像は、動き補償器1013からの予測画像データと加算され、セクタ1009のaへ入力される。セクタ1009は、セキュリティ制御器1012からの制御データによりa入力を選択して出力する。セクタ1302は、セキュリティ制御器1012からの制御データにより、拡張レイヤaを選択する。その結果、本実施の形態1に係る復号装置は、スクランブルによる歪みのある画像を再生することになる。

【0053】（C）スクランブルオフで、且つ、IP認証結果がOKの場合について記述する。スクランブルオ

フのため、セクタ1002はa入力を選択して正常コードを出力する。可変長復号器1006、逆量子化器1007、逆DCT器1008は、この正常コードを入力して正常な画像を出力する。このとき入力ビットストリームはスクランブルが施されていないため、セクタ1009のa、b入力とも同一の正常画像データを入力する。次にセクタ1009は、a入力もしくはb入力を選択して出力する。セクタ1302は拡張レイヤ7001の出力であるa入力を選択する。その結果、高空間解像度画像を再生することができる。

【0054】(D)スクランブルオフで、且つ、IP認証結果がNOの場合について説明する。セキュリティ制御器1012では認証結果がNOのため、セクタ1302は基本レイヤ7000の出力であるb入力を選択して出力する。その結果、本実施の形態1に係る画像復号装置は、基本レイヤのフレーム内符号化された画像及びP-VOP(フレーム間予測)符号化された画像だけを復号して再生するため、低空間解像度の画像を再生することになる。

【0055】図4は、本実施の形態1に係るセキュリティ制御器1012によるセクタ1302、セクタ1009、セクタ1002の選択状態、及び再生画像との関係について示す図である。

【0056】ここでは、スクランブルON/OFFフラグとIP認証結果とに基づいて3つのセクタ1002、1009、1302を制御し、その結果、3種類の再生画像の状態(高解像度、低解像度、歪み有り)を生成することが可能である。

【0057】[多レイヤ空間スケーラビリティ構成]図5は、前述の図1及び図3における空間スケーラビリティの機能を持つ符号化及び復号装置を多レイヤ化した構成を示す図である。なお、ここでレイヤ数は任意であり、図では「n」としている。

【0058】図において、6000は図1の基本レイヤ部、6001は図1の拡張レイヤ部に相当している。また7000は図2の基本レイヤ部、7001は図2の拡張レイヤ部に相当している。8000、8001はダウンサンプリング器、8002、8003は対応するアップサンプリング器である。これらはレイヤ数に応じたサンプリングレートを設定することができる。但し、各レイヤとサンプリングレートは対応していなければならない。例えば、ダウンサンプリングレートを「1/2」とし、アップサンプリングレートを「2」とする。8004は多重化器で、多レイヤ部からのビットストリームを1つに多重化している。8005は分離器で、1つのビットストリームをレイヤ毎に分離している。8006はセクタで、各拡張レイヤの認証結果に従って再生するレイヤを選択する。

【0059】[多レイヤ空間スケーラビリティ動作]図5の符号化装置では、各拡張レイヤ毎に著作権情報及び

スクランブルON/OFFを指定する。また復号装置では、これらスクランブルON/OFF、著作権の認証結果に従った解像度の画像を復号して再生する。但し、ある拡張レイヤにスクランブルを施す場合は、その上位レイヤにおいてスクランブルが施されていないとはならない。

【0060】尚、本実施の形態1の各機能をソフトウェアにより実現してもかまわない。

【0061】図6は本実施の形態1に係る画像の符号化処理を示すフローチャート、図7はその復号化処理を示すフローチャートである。

【0062】まず、図6の符号化処理を説明する。この処理は1フレームの画像データが入力されることにより開始され、まずステップS1で、フレーム数をカウントするカウンタfrと、カウンタnの値を共に「0」にセットする。尚、これらカウンタは、前述の図1における符号化モード1、2の信号があればなくてもよい。次にステップS2に進み、フレームカウンタfrを+1する。そしてステップS3で、フレームカウンタfrの値が「3n+1」かどうか、即ち、図2のフレーム番号が「1」、「4」、「7」…「3n+1」かどうかを調べ、そうであって基本レイヤの場合はステップS4でnを+1した後にステップS5に、拡張レイヤの場合はステップS4でnを+1した後にステップS6に進む。ステップS5では、フレーム内符号化(I-VOP)を実行する。ステップS6では、ステップS5で符号化された符号をもとに1つの予測画像から予測するフレーム間予測符号化(P-VOP)を実行して、後述するステップS10に進む。一方、ステップS5で符号化されたフレームの画像データは、ステップS7で多重化されて出力ビットストリームとして出力される。そして処理をステップS2へ戻す。

【0063】一方ステップS3で、フレームカウンタfrの値が「3n+1」でなく、それが基本レイヤである場合、即ち、基本レイヤにおいてフレーム間予測符号化されるフレームの場合はステップS8に進む。ステップS8では、1つの予測画像から予測するフレーム間予測符号化(P-VOP)を実行し、処理はステップS7に進む。一方、拡張レイヤにおいてフレーム間予測符号化されるフレームの場合はステップS9において、2つの予測画像から予測するフレーム間予測符号化(B-VOP)を実行する。次にステップS10で、スクランブルON/OFFフラグがオンかどうかを調べ、オンであればステップS11に進み、ハフマンコードの符号ビットを反転させる。但し、ここではDCT係数列(i=0~63)のうちの反転するハフマンコードはi=3~63のDCT係数とする。こうしてステップS11を実行した後、或はステップS10でスクランブルがオフの場合はステップS12に進み、IPを符号化したIP符号、スクランブルON/OFFフラグ、符号化モード(I-VOP、P-VOP、B-VOP)及びフレーム間予測符号化されたコードを多重化し、ステップS

7で、基本レイヤにおいて符号化されたコードと多重化して出力される。そして、処理をステップS2へ戻す。

【0064】図7は、本実施の形態1に係る画像復号処理を示すフローチャートである。

【0065】この処理は、前述の図1の符号化装置により符号化されたコードストリームを入力することにより開始され、まずステップS21で、入力したビットストリームを基本レイヤと拡張レイヤとに分配する。基本レイヤのコードは、ステップS22で、可変長復号、逆量子化、逆DCT、更には動き補償による予測符号の復号処理を実行する。

【0066】一方、拡張レイヤの場合はステップS23で、スクランブルON/OFFフラグがオンかどうかを調べ、オンであればステップS24に進み、IP認証がOKかどうかをみる。OKであれば、例えば著作権などの視聴許可を得ているユーザであるためステップS25に進み、スクランブルを解除するためにハフマンコードの符号を反転する。そしてステップS26に進み、可変長復号、逆量子化、逆DCT、及び動き補償器によるP-VOP及びB-VOP復号処理を実行する。そしてステップS27に進み、その復号されて再生された画像データを出力して表示する。この場合は高解像度の画像を表示することができる。

【0067】又、ステップS24で、IP認証がOKでないときはステップS26に進み、スクランブルがかかっている画像を復号して、ステップS27で再生する。この場合には、スクランブルによる歪みのある画像が再生される。

【0068】一方、ステップS23で、スクランブルフラグがオフの場合はステップS29に進み、IP認証がOKかどうかをみる。OKであれば、ステップS26に進み、そのスクランブルがかかっていない画像を復号して再生する。

【0069】またステップS28で、IP認証がOKでない場合はステップS22に進み、I-VOP復号或はP-VOP復号による復号処理を実行し、ステップS27で画像の再生（低解像度での再生）を行う。こうしてステップS28で、受信画像の復号処理が全て終了するまで、上述の処理を繰り返し実行する。

【0070】尚、上述の実施の形態1では、ハフマンコードのスクランブル対象を前述のように $i=3\sim 63$ としたが、他の範囲でもかまわない。このように範囲を設定することにより、スクランブルの歪みを調整することができる。

【0071】また本実施の形態は、色信号構成420の場合であるが、その他の色信号構成でもかまわない。さらに図2のフレームモードの構成は別の組み合わせでもかまわない。

【0072】また本実施の形態ではダウンサンプリングを“1/2”、アップサンプリングレートを“2”とし

たが、これら是对応していればどの値でもかまわない。

【0073】以上説明したように本実施の形態1によれば、空間スケーラビリティの機能を持つ画像符号化器及び復号器において、拡張レイヤに対してスクランブルを施すことにより、必要に応じて復号器側で歪みを発生させ、動画像の著作権を保護することができる。

【0074】またスクランブルをビットストリーム全体ではなく、ハフマンコードの符号ビットに対して行うことで、装置の処理の負荷は少なくて済む。

【0075】またハフマンコードは、ブロック毎に符号反転するため、スクランブルのかかったビットストリームを直接復号すると歪みはブロック内に閉じたものとなる。本実施の形態1の場合、正常な画像よりもブロック歪みやモスキート歪みと言われる量子化歪みを多く発生した画像を再生することになり、その結果、スクランブルを解除できない視聴者は画像の概観を認識するに留まることになる。

【0076】また動画像復号装置において、局部復号画像を格納するフレームメモリ1014に対して、可変長復号器、逆量子化器、逆DCT器を2系統備えており、フレームメモリ1014に、可変長復号器1006、逆量子化器1007、逆DCT器1008の経路の正常な復号画像が格納されるため、他方の可変長復号器1003、逆量子化器1004、逆DCT器1005の経路から生じるスクランブルによる歪みがフレーム毎に蓄積することを防止することができる。

【0077】また3以上のレイヤ数においても実現することが可能である。

【0078】〔実施の形態2〕図8は、本発明の実施の形態2に係る動画像符号化装置の構成を示すブロック図であり、図11はこれに対応する動画像復号装置の構成を示すブロック図である。本実施の形態2では、MPEG-2符号化方式において、時間スケーラビリティの機能を有し、その拡張レイヤに対してDCT係数を符号化したハフマンコードの符号ビットを反転することでスクランブルをかける場合について説明する。尚、MPEG-2符号化方式の詳細についてはISO/IEC勧告書を参照されたい。

【0079】図8は、本発明の実施の形態2に係る動画像符号化装置の構成を示すブロック図である。尚、図8において、前述の実施の形態1と同様の構成要素については同一番号を付し、その詳細な説明は省略する。よって本実施の形態2では、前述の実施の形態1と異なる点について詳しく説明する。

【0080】700は分配器で、入力画像を拡張レイヤと基本レイヤへ、各フレーム毎に割り当て、それと同時にオーダリング（フレーム並び替え）を行う。702は動き補償器で、フレームメモリ100からの入力画像と、基本レイヤのフレームメモリ205からの局部復号画像データを入力し、マクロブロック毎に動きベクトル

検出を行って予測画像を出力する。701は多重化器で、時間スケーラビリティにおける拡張レイヤと基本レイヤのビットストリームを多重化している。

【0081】以上の構成に基づく動作を説明する。

【0082】本実施の形態2では、フレーム内符号化をI-Picture符号化モード、1つの予測画像から予測するフレーム間予測符号化をP-Picture符号化モード、2つの予測画像から予測するフレーム間予測符号化をB-Picture符号化モードと称す。

【0083】入力画像は、分配器700によりフレーム毎に、外部から入力された符号化モード1に従って基本レイヤと拡張レイヤへ分配される。

【0084】図9及び図10は、本実施の形態2における時間スケーラビリティによる基本レイヤと拡張レイヤとの各フレームの関係について示す図である。ここで図9は入力画像の順序を示し、図10は分配器700によりフレームの順序が並び替えられた後のフレームの構成を示す図である。ここで、入力画像は図9に示す順序で各レイヤへ割り当てられる。

【0085】入力画像の先頭フレームを、まず基本レイヤに入力してI-Picture符号化を行い、フレームメモリ205に局部復号画像を格納する、次に第2フレームを基本レイヤに入力し、フレームメモリ205に局部復号画像を参照してP-Picture符号化を行う。次に第3フレームを拡張レイヤに入力し、フレームメモリ100において入力画像をマクロブロックへ変換する。

【0086】動き補償器702は、フレームメモリ100の出力を入力し、既に基本レイヤのフレームメモリ205に格納された第1と第2フレームの2つのフレームの参照画像から動き補償を行う。つまり、B-Picture符号化を行う。次の第4フレームも第3フレームと同様にB-Picture符号化を行い、それ以降はフレームモードに従って動作を繰り返す。

【0087】次に図11に示す動画像復号装置について説明する。この図11における構成要素のうち、前述の実施の形態1と同様の構成要素については同一番号を付してその詳細な説明は省略する。よって本実施の形態2では、前述の実施の形態1と異なる点について記述する。

【0088】2000は分配器で、入力ビットストリームを基本レイヤと拡張レイヤとに分配する。2002は動き補償器で、基本レイヤ内のフレームメモリ1105からの局部復号画像データを入力し、マクロブロック毎に予測画像を出力する。2001はセクタで、分配器1000からの符号化モード1に応じて、拡張レイヤの出力(a入力)と基本レイヤの出力(b入力)を選択するセクタであり、同時にリオーダーリング(フレーム並び替え)を行い、画像を表示順序に並び替える。

【0089】以上の構成において、入力ビットストリームは分配器2000により拡張レイヤと基本レイヤに分

配される。本実施の形態における基本レイヤと拡張レイヤとの各フレームの関係については図10と同様である。

【0090】まず第1から第2フレームでは、基本レイヤにビットストリームを入力し、第1フレームをI-Picture、第2フレームをP-Pictureとして復号する。そして第3フレームでは、拡張レイヤにビットストリームを入力し、動き補償器2002にて既に基本レイヤのフレームメモリ1105に格納されている第1と第2フレームの2つの画像を参照しB-Pictureとして復号する。また第4フレームでは、拡張レイヤにビットストリームを入力し、第3フレームと同様の復号を行う。以降はフレームモードに従い動作を繰り返す。

【0091】セクタ2001は、分配器1000からの符号化モード1により、拡張レイヤ(a入力)と基本レイヤ(b入力)を選択し、さらにリオーダーリングを行い復号画像を出力する。

【0092】前述した図4において、セクタ1302をセクタ2001とすれば各セクタと再生画像との関係は図4と同じになる。但し、この場合の再生画像の解像度は時間周波数に対するものとなる。つまり、低解像度画像とは基本レイヤのみの画像を示し、高解像度画像とは拡張レイヤを含めた画像を示す。

【0093】以上説明したように本実施の形態2によれば、時間スケーラビリティの機能を持つ画像符号化器及び復号器において、拡張レイヤに対してスクランブルを施すことで、必要に応じて復号器側でフレーム毎に歪みを発生させ、動画像の著作権を保護することができる。

【0094】またスクランブルをビットストリーム全体ではなくハフマンコードの符号ビットに対して行うことで、装置の処理の負荷が少なく済む。

【0095】またスクランブルは、拡張レイヤに対してのみ行われるため、両レイヤを連続して再生し、且つ、スクランブルの歪みのある拡張レイヤの画像を再生する場合には、歪みのない画像と、歪みのある画像が交互に再生されることになる。その結果、スクランブルを解除できない視聴者は画像の概観を認識するに留まることになる。

【0096】また空間スケーラビリティと同様に、3以上のレイヤ数においても実現することが可能である。

【0097】尚、この実施の形態2に係る処理も前述の実施の形態1と同様にソフトウェアにより処理することが可能である。その場合の処理の流れを示すフローチャートは、前述の実施の形態1と基本的に同様であるため、その説明を省略する。

【0098】〔実施の形態3〕図12は、本発明の実施の形態3に係る画像符号化装置の構成を示すブロック図であり、図13は、これに対応する画像復号装置の構成を示すブロック図である。本実施の形態3では、フレーム内符号化方式において、MPEG符号化方式の空間ス

ケーラビリティに類する機能を有し、その拡張レイヤに対してDCT係数を符号化したハフマンコードの符号ビットを反転することでスクランブルをかける場合について説明する。

【0099】図12において、前述の実施の形態1と同様の構成要素については同一番号を付し、その詳細な説明は省略する。よって本実施の形態3では実施の形態1と異なる点について記述する。

【0100】3000は分離器で、可変長符号化器207の出力からブロック内の位置に対応してDCTの低周波成分と高周波成分を分離する。3001は多重化器で、分離器3000で分離した各レイヤのコードを多重化する。

【0101】尚、DCT係数のブロック内をジグザグスキャン順序で連続した列をDCT[i] ($i=0\sim63$)とした場合、本実施の形態3の分離器3000で拡張レイヤへ出力するハフマンコードは、 $i=3\sim63$ とする。

【0102】図12において、入力画像はフレームメモリ200においてマクロブロック化され、DCT器201、量子化器202、可変長符号化器207を介して可変長符号化コードとなる。この符号化コードは分離器3000によりブロック内の成分毎に分離され、低周波成分は多重化器3001へ、その他の成分はDCT符号反転器108、セクタ109へ出力される。

【0103】図13の画像復号装置において、前述の実施の形態1と同様の構成要素については同一番号を付してその詳細な説明は省略する。よって本実施の形態3では、実施の形態1と異なる点について記述する。

【0104】4000は分離器で、入力ビットストリームを拡張レイヤと基本レイヤへ分離する。4001は多重化器で、両レイヤのコードを多重化する。4002はセクタで、セキュリティ制御器1012からの選択信号により、黒画像(a入力)もしくは逆DCT器1103の出力を選択する。

【0105】以上の構成に基づく復号装置の動作を説明する。

【0106】まず入力したビットストリームは分離器4000において拡張レイヤと基本レイヤへ分離される。これ以降では、正常なハフマンコードを正常コード、符号反転したハフマンコードを反転コードと称す。尚、DCT係数のブロック内をジグザグスキャン順序で連続した列をDCT[i] ($i=0\sim63$)とした場合、本実施の形態3の分離器4000で拡張レイヤへ出力するハフマンコードは、 $i=3\sim63$ とする。

【0107】(A) スクランブルオンで、且つ、IP認証結果がOKの場合について説明する。セキュリティ制御器1012では認証結果がOKのため、セクタ1002はb入力の正常コードを選択する。多重化器4001は、分離器4000からの低周波成分のコードと、セ

クタ1002からの高周波成分のコードとを多重化する。可変長復号器1101、逆量子化器1102、逆DCT器1103は、正常コードを入力する。その結果、正常な画像を復号することができる。ここでセクタ4002は、セキュリティ制御器1012からの選択信号によりb入力を選択して出力する。その結果、本復号装置は正常な画像(高解像度)を再生する。

【0108】(B) スクランブルオンで、且つ、IP認証結果がNOの場合について記述する。セキュリティ制御器1012では認証結果がNOのため、セクタ1002はa入力の反転コードを選択する。このため高周波成分は反転コードとなったまま逆DCT器1103から出力される。セクタ4002はセキュリティ制御器1012からの選択信号によりb入力を選択して出力する。その結果、スクランブルによる歪みのある画像が再生される。

【0109】(C) スクランブルオフで、且つ、IP認証結果がOKの場合について記述する。セキュリティ制御器1012では認証結果がOKのため、セクタ1002はa入力を選択し正常コードを出力する。このため全ての周波数成分は正常となり逆DCT器1103から出力される。セクタ4002はセキュリティ制御器1012からの選択信号によりb入力を選択して出力する。その結果、正常な画像を再生することができる。

【0110】(D) スクランブルオフで、且つ、IP認証結果がNOの場合について記述する。セキュリティ制御器1012では認証結果がNOのため、セクタ4002は黒画像(a入力)を選択して出力する。その結果、黒画像を再生する。

【0111】図14は、本実施の形態3におけるセキュリティ制御器1012によるセクタ4002、セクタ1002の選択状態、及び再生画像との関係について示す図である。

【0112】このように、スクランブルON/OFFフラグとIP認証結果により、2つのセクタ1002、4002を制御し、その結果として3種類の再生画像の状態を生成することが可能である。

【0113】以上説明したように本実施の形態3によれば、フレーム内符号化方式のため、静止画像及び動画像符号化・復号装置で実現可能である。

【0114】空間スケーラビリティの機能を持つ画像符号化器及び復号器において、拡張レイヤに対してスクランブルを施すことで、必要に応じて復号器側で歪みが発生させ、画像の著作権を保護することができる。

【0115】またスクランブルをビットストリーム全体ではなくハフマンコードの符号ビットに対して行うことで、装置の処理の負荷は少なくて済む。

【0116】またハフマンコードはブロック毎に符号反転するため、スクランブルのかかったビットストリームを直接復号すると歪みはブロック内に閉じたものとな

る。本実施の形態の場合、正常な画像よりもブロック歪みやモスキート歪みと言われる量子化歪みを多く発生した画像を再生することになり、結果としてスクランブルを解除できない視聴者は画像の概観を認識するに留まることになる。

【0117】なお本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0118】また本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても達成される。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム(OS)などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0119】さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0120】以上の説明したように本実施の形態によれば、スケーラビリティの機能を持つ画像符号化装置及び復号装置において、ビットストリーム内にIP符号化コード、及び著作権を保護するための付加情報を設けることにより、所望の画像の一部に対してコンテンツ提供者の著作権を守ることが可能となる。

【0121】また本実施の形態によれば、ビットストリームの一部の限定されたコードに対してスクランブルを行うため、符号化コード全体を対象とするよりもその処理の負荷は少なくて済む。またその歪みはブロック内に閉じたものとなるため、スクランブルを解除できない視聴者は画像の概観を認識するという状態を作ることが可

能となる。

【0122】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、画像符号化時に著作権を保護すべき対象のビットストリームの一部にスクランブルをかけ、符号化効率を下げることなく画像を符号化できる。

【0123】また本発明によれば、視聴権利を有する視聴者の画像復号装置では正常な再生を行い、視聴権利を持たない視聴者の画像復号装置では画像のおおよその概観を認識できる程度の再生を行うことができるように画像を符号化できるという効果がある。

【0124】また本発明によれば、上記画像符号化装置により符号化された画像を復号して再生できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係る画像符号化装置の主要構成を示すブロック図である。

【図2】本実施の形態1に係る空間スケーラビリティによる基本レイヤと拡張レイヤとの各VOPの関係を示す図である。

【図3】本発明の実施の形態1に係る画像復号化装置の主要構成を示すブロック図である。

【図4】本発明の実施の形態1におけるセキュリティ制御器の入出力と再生画像の関係を説明する図である。

【図5】本発明の実施の形態1に係る多レイヤの空間スケーラビリティの構成を示す図である。

【図6】本発明の実施の形態1に係る画像符号化処理を説明するフローチャートである。

【図7】本発明の実施の形態1に係る画像復号処理を示すフローチャートである。

【図8】本発明の実施の形態2に係る画像符号化装置の主要構成を示すブロック図である。

【図9】本実施の形態2に係る空間スケーラビリティによる基本レイヤと拡張レイヤとにおけるフレーム表示順序の関係を示す図である。

【図10】本実施の形態2に係る空間スケーラビリティによる基本レイヤと拡張レイヤとにおけるフレームの符号化順序の関係を示す図である。

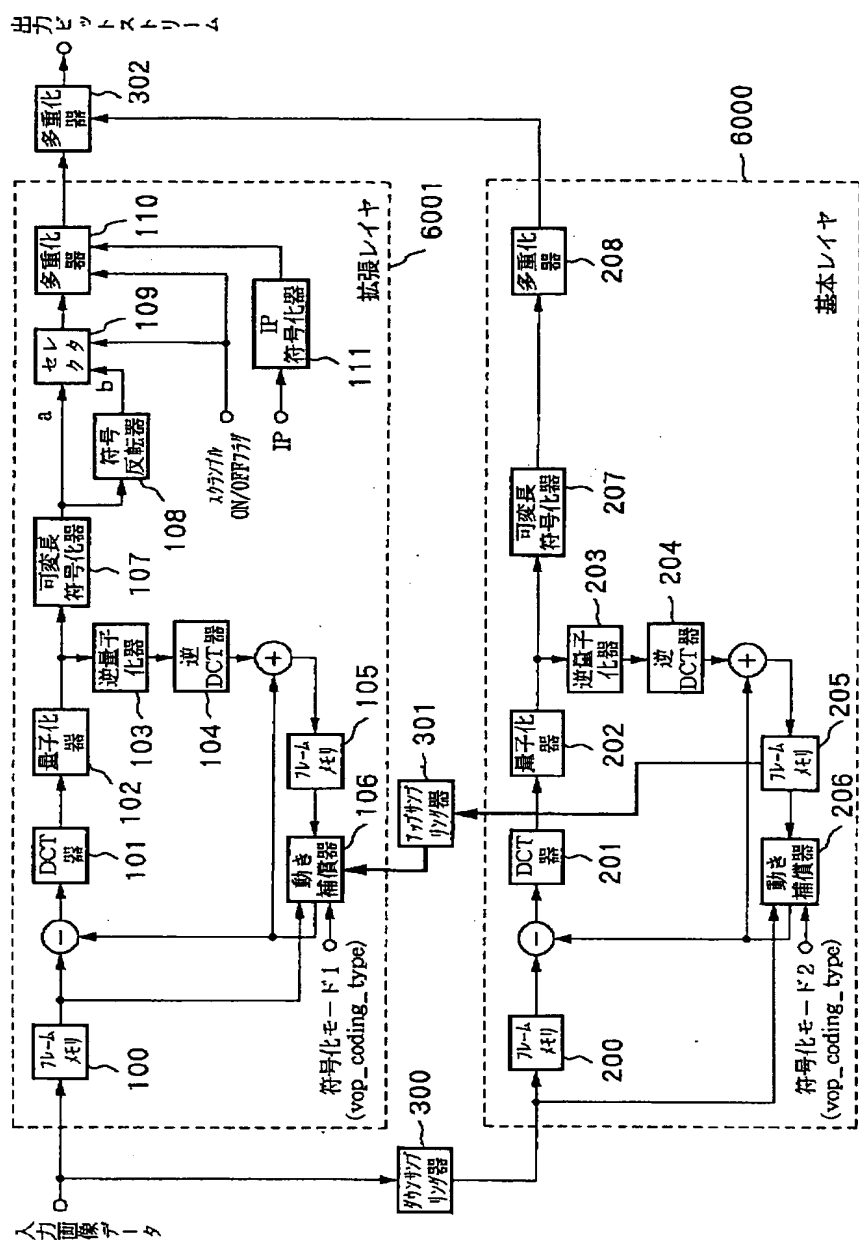
【図11】本発明の実施の形態2に係る画像復号装置の主要構成を示すブロック図である。

【図12】本発明の実施の形態3に係る画像符号化装置の主要部の構成を示すブロック図である。

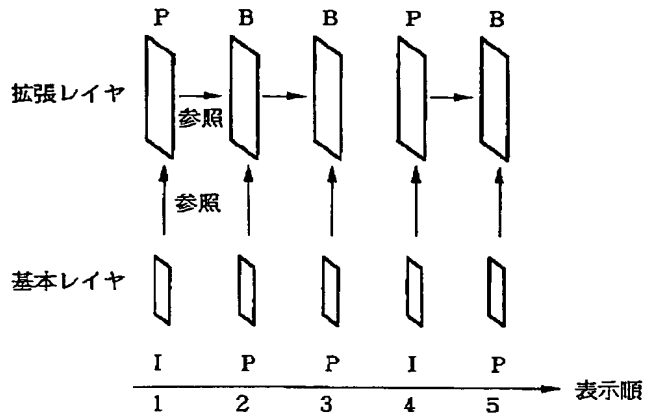
【図13】本実施の形態3に係る画像復号装置の主要構成を示すブロック図である。

【図14】本実施の形態3におけるセキュリティ制御器の入出力と再生画像の関係を示す図である。

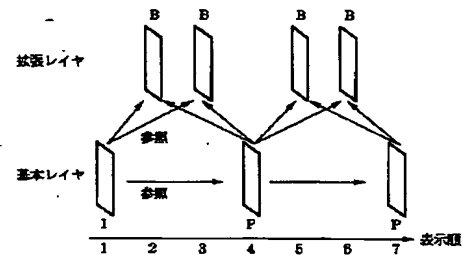
【図1】



【図2】



【図9】

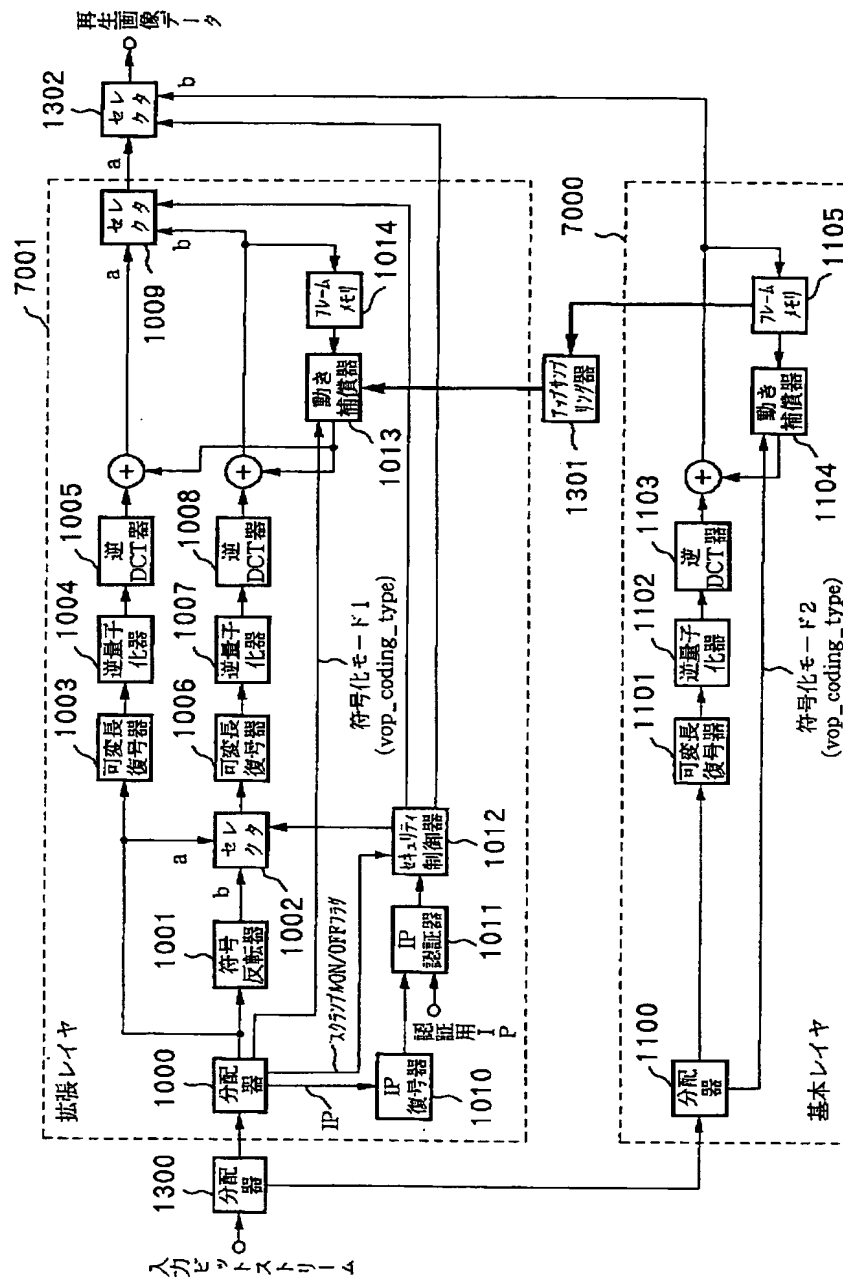


【図4】

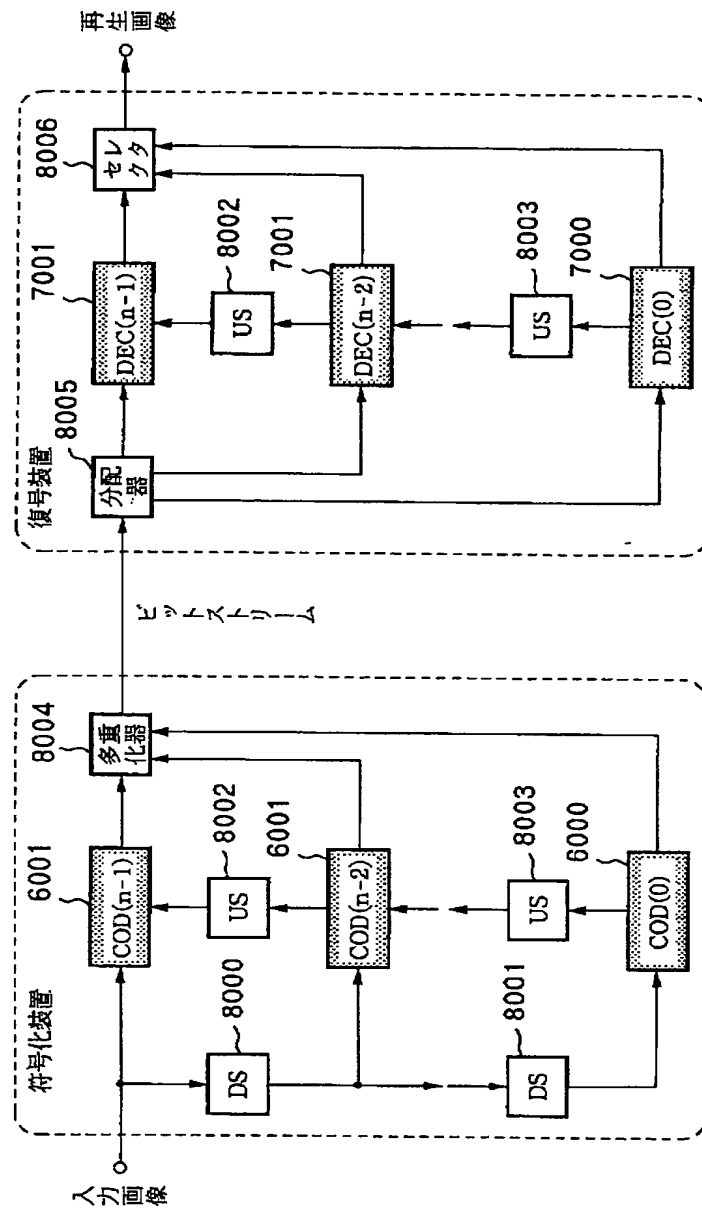
| スクランブル ON/OFF フラグ | IP 認証結果 | セレクト 1002 選択 | セレクト 1009 選択 | セレクト 1302 選択 | 再生画像 |
|----------------------|---------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|
| ON | ○ | b | b | a | 高解像度画像 |
| ON | × | b | a | a | 歪み有り |
| OFF | ○ | a | a/b | a | 高解像度画像 |
| OFF | × | — | — | b | 低解像度画像 |

※ 再生画像の項目で「歪み有り」とは、スクランブルによる歪みのことである。

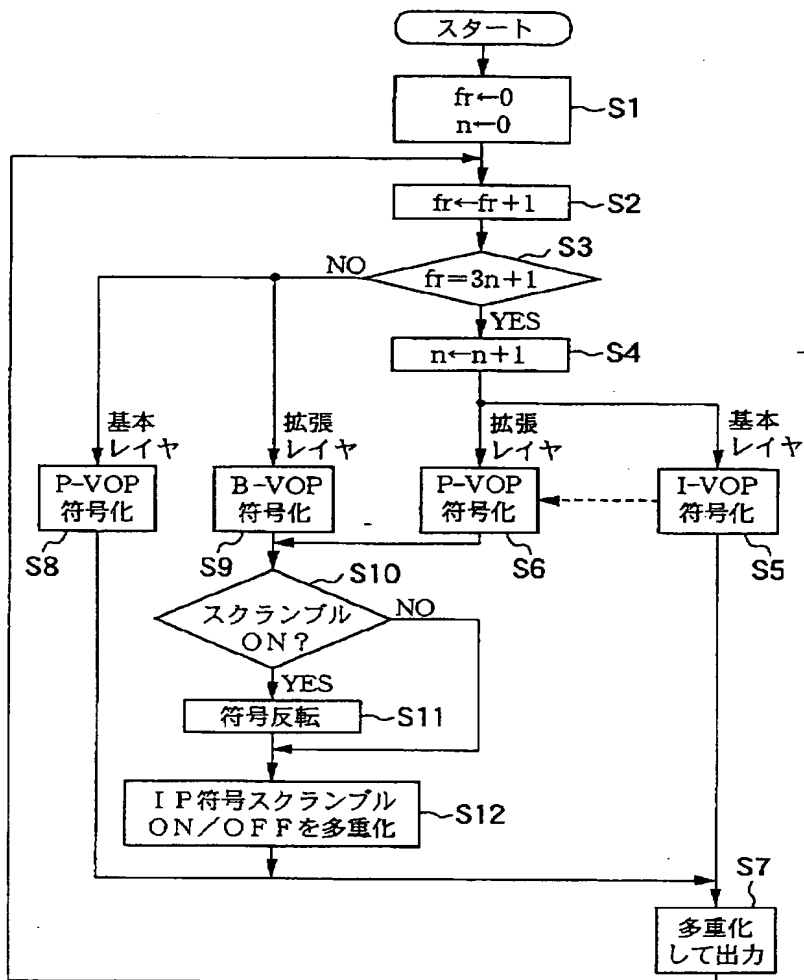
【図 3】



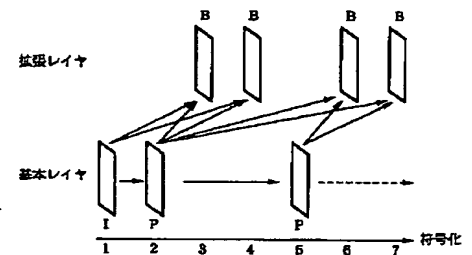
【図5】



【図6】



【図10】

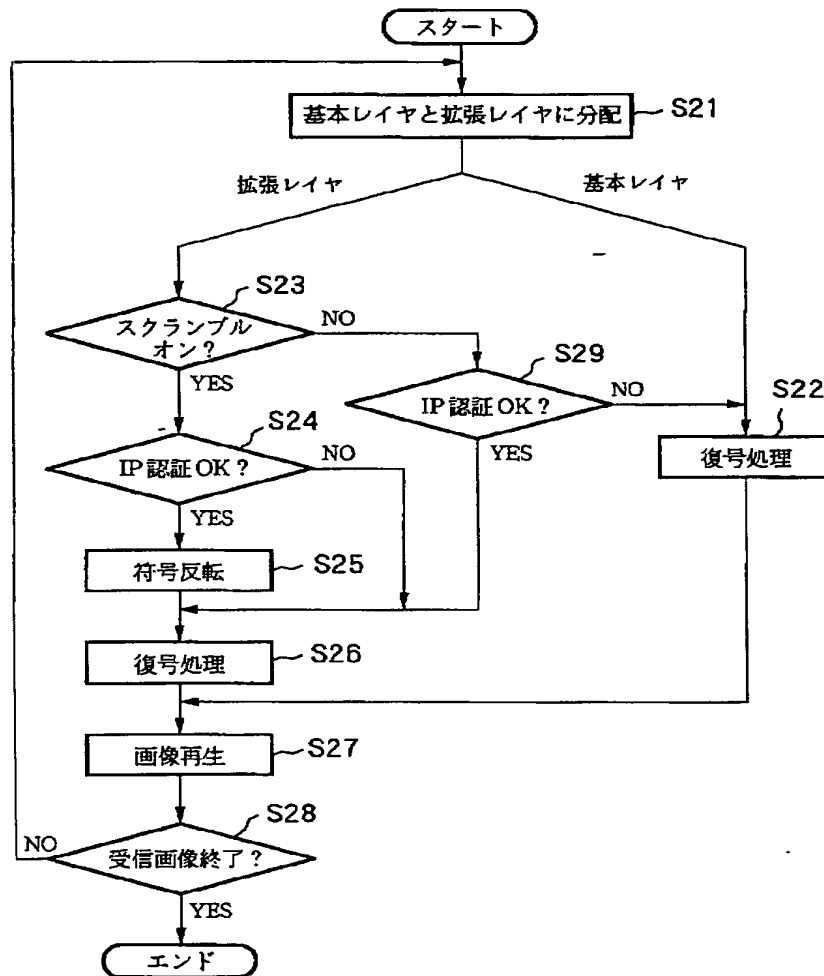


【図14】

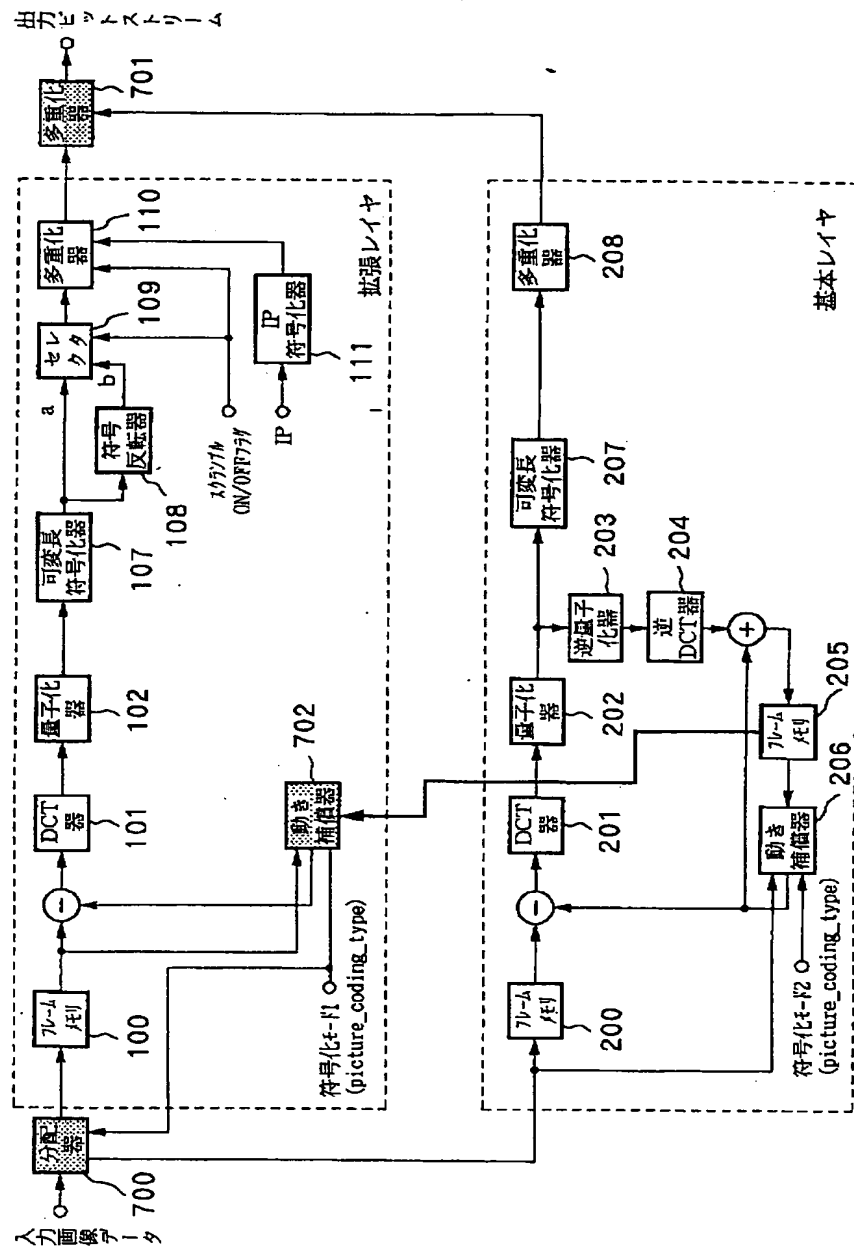
| スクランブル ON/OFF フラグ | IP 認証結果 | セクタ 4002 選択 | セクタ 1002 選択 | 再生画像 |
|----------------------|---------|----------------|----------------|------|
| ON | ○ | b | b | 正常 |
| ON | × | b | a | 歪み有り |
| OFF | ○ | b | a | 正常 |
| OFF | × | a | — | 黒画像 |

※ 再生画像の項目で「歪み有り」とは、スクランブルによる歪みのことである。

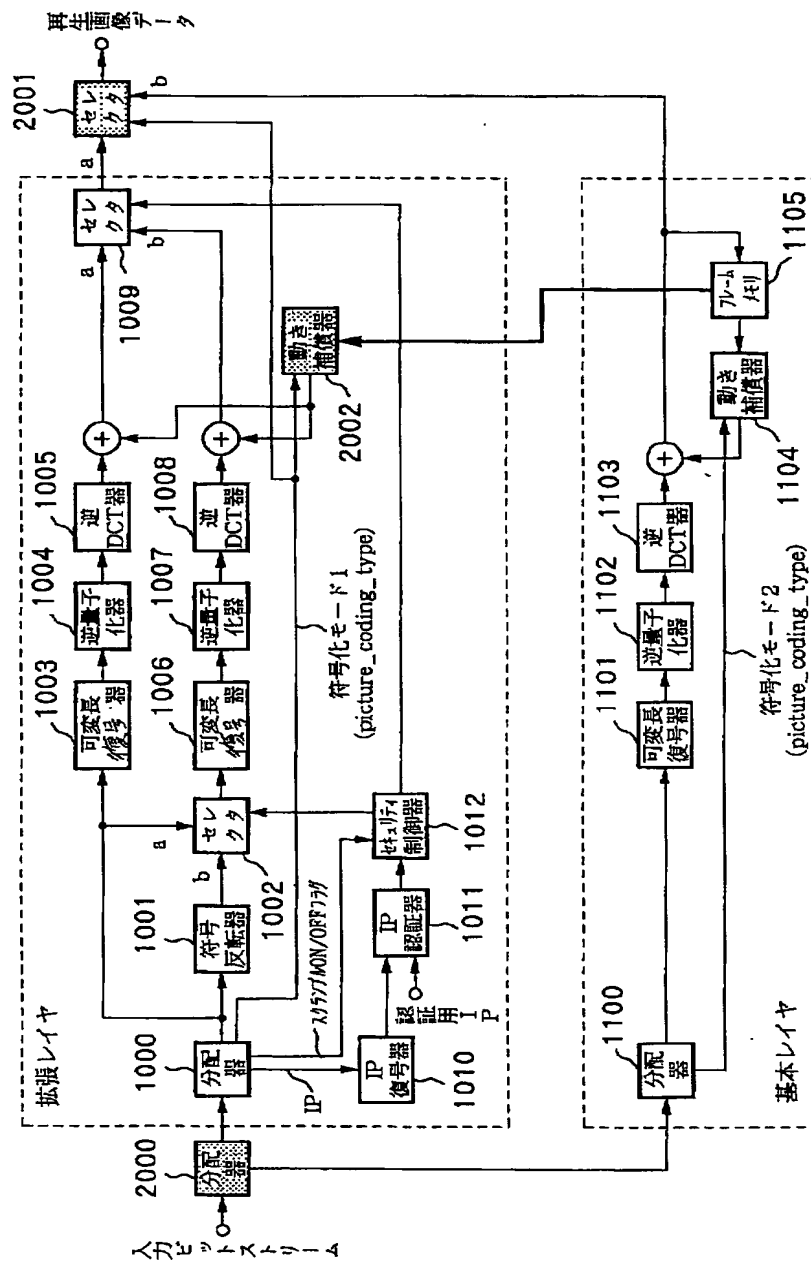
【図7】



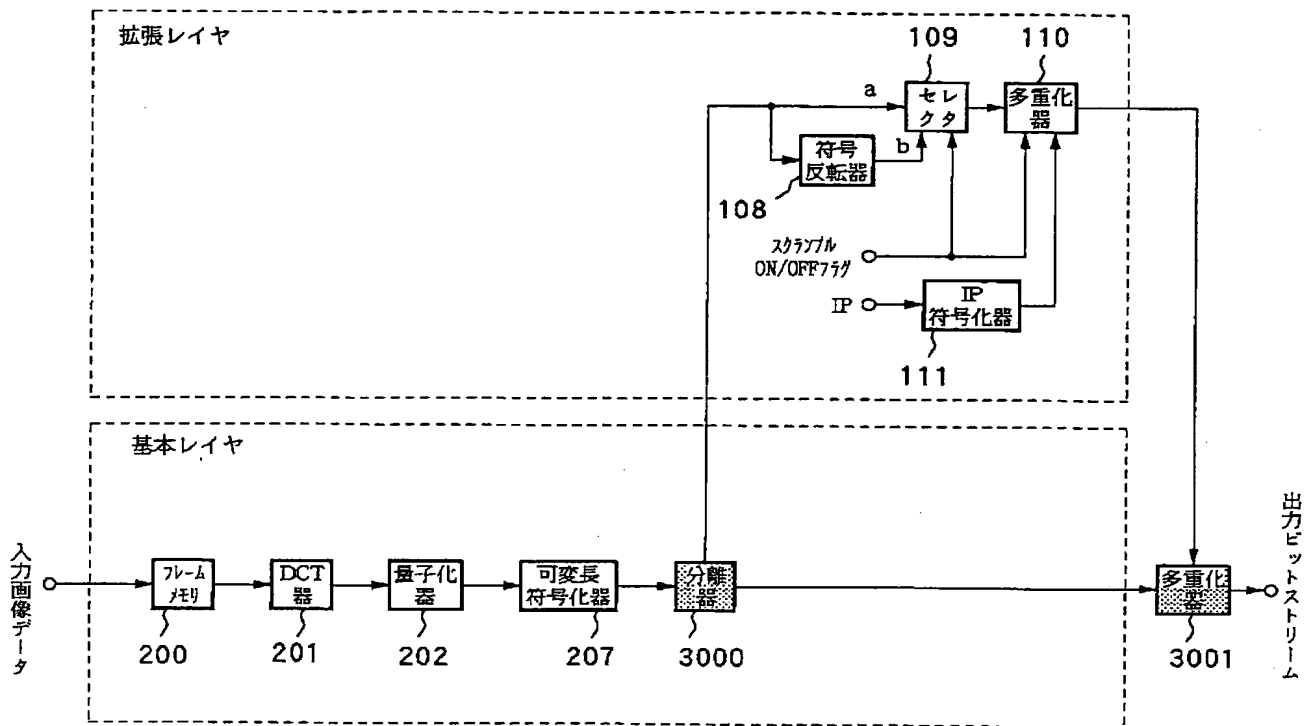
【図8】



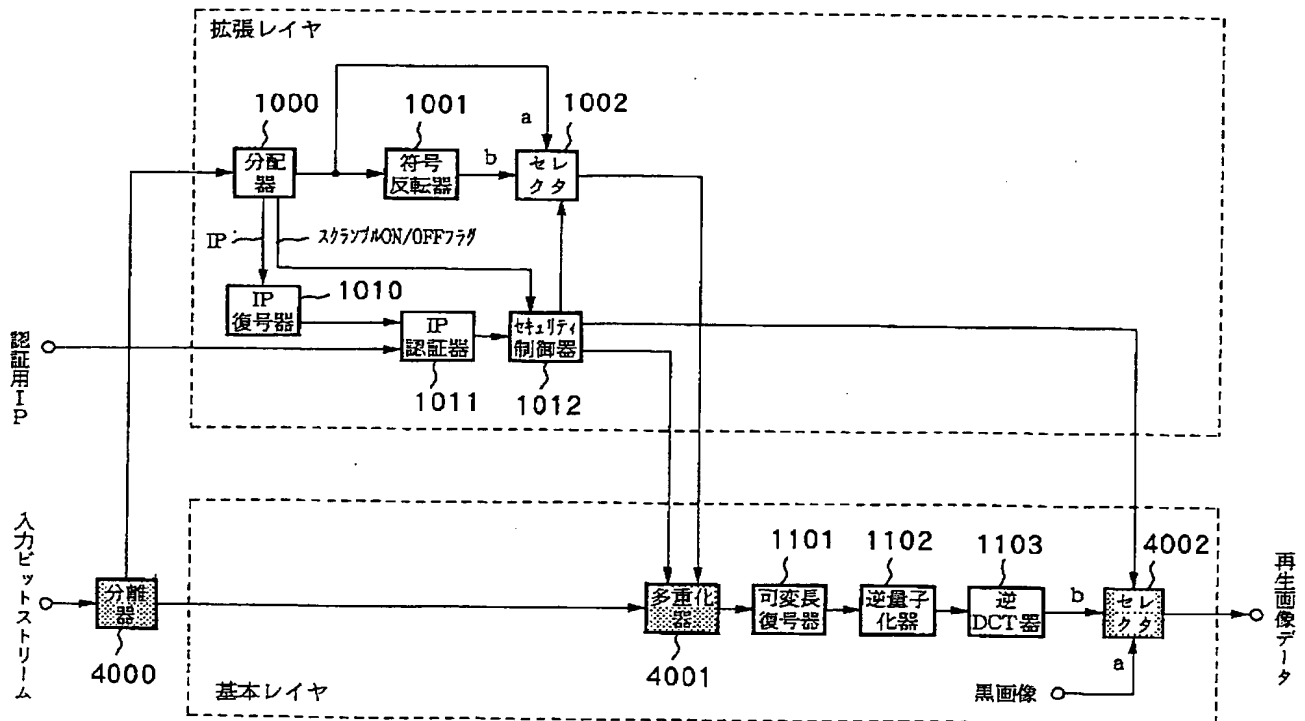
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

H 0 4 N 7/30

識別記号

F I

テーマコード(参考)